

- [7] А. В. Муравьёв, О. К. Кучеренко, "Композиции атермализованных трехкомпонентных инфракрасных объективов", *Наука и техника*, № 4, pp. 32-37, 2015.

УДК 621.190

SYSTEM FOR DEFINITION OF DEFECT'S COORDINATE

Syeryy K. M.

*National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine
E-mail: psnk@kpi.ua*

The problem of coordinate recording of testing results during manual scanning is not new for modern flaw detection [1, 2]. Some foreign companies offer their own designs to solve the mentioned problems. One of the simplest designs that is used in scanning devices is a mechanical system for determining the coordinates of the transducer, proposed by “Olympics”, USA.

The composition of such a system includes two roulette-type length meters, which are fixed on the surface of flat objects using pneumatic or magnetic devices. These devices have reversible readers, which according to the number of marks on the measuring tapes of these roulettes determine their length. The coordinates of the transducer in this system are determined from the compiled system of equations, which figure the distances between the transducer and each reader, as well as the size of the measurement base.

The disadvantage of such mechanical coordination systems is the low accuracy of determining the coordinates relative to this reference frame. In this case, a reduction in the measurement error is achieved by linking the coordinates of the measurement base to the real coordinates of the testing object.

With the development of modern electronics, it has become possible to use wireless technologies in non-destructive testing [3]. One of the methods for determining the coordinates of the measuring transducer, excluding the mechanical elements of the system, is based on the use of electromagnetic waves of super high frequencies. The system is built on a principle allows you to transmit the received information remotely.

The disadvantage of this coordinates determining method is the lack of accuracy and the results reliability. Since, the radiation of electromagnetic waves of ultrahigh frequencies even of low power can cause reverberation of signals reflected from the surface of the testing object and other objects, which leads to a distortion of the signal phase at the inputs of phase shift meters.

Today, the most commonly used in defectoscopy systems for determining the coordinates of transducers use the properties of ultrasonic fluctuations [4]. However, it should be noted that this method of determining coordinates has a significant disadvantage, which is expressed in the dependence of the speed of propagation of ultrasound on the movement of air.

The article proposes to consider a system for determining coordinates of a flaw detector measuring transducer in the process of manual scanning of the surface of a test object. This system should record these coordinates and eliminate the subjectivity of the test results. The proposed system is based on the use of optical systems with photodetectors in the form of two-dimensional charge-coupled matrices [5].

To solve this problem, a system is proposed that contains two optical cameras with CCD arrays that are placed in the focal planes of the lenses at an angle of 90° at a distance of 1 m from one another. The measurement base $B = 1\text{ m}$ corresponds to the distance between the centers of the lenses of the optical cameras. A point light source (LED with a wide radiation pattern) is installed on the converter housing. The spatial position of the converter can be determined using digital video cameras.

As already noted, in the proposed system, optical cameras with CCD arrays are located at the angle of 90° relative to each other, they are fixed on a length bar B (sides of a rectangular frame). At the same time, these optical cameras should be located at the angle of 45° relative to the measurement base. This arrangement allows us to scan the surface of the test object without restrictions within the visibility range of cameras with an area B^2 .

To confirm the theoretical part of this proposal, a working model of a system for determining the position coordinates of a flaw detector transmitter was developed. Experimental studies have made it possible to establish the actual accuracy of determining the coordinates of the centers of the optical projections of the light spot from the LED at its various coordinate positions. In this case, the accuracy of the system alignment was taken into account, and the accuracy of determining the gradients of illumination (the boundaries of the blurred optical projection of the LED light) was approximately $\pm 4\text{ mm}$. Increasing the brightness of the LED by 50 % reduces the error by 1 mm.

The results of experimental studies conducted on a prototype system also showed the possibility of automating the process of determining the coordinates of the measuring transducer position during a manual scan of the object. It solves the problem of automatic coordinate recording of information in the memory of a portable computer about the performed control.

Keywords: non-destructive testing, scanning systems, photo receiver.

Reference

- [1] А. Г. Протасов, А. С. Корогод, та Е. Ф. Суслов, “Универсальное устройство для сбора данных с аналоговых и цифровых преобразователей”, *Вісник НТУУ „КПІ”. Серія приладобудування*, № 49(1), pp. 145-153, 2015.
- [2] Ю. Ю. Лисенко, О. Л. Дугін, Ю. В. Куц та А. Г. Протасов, “Застосування накладних перетворювачів в імпульсному вихрострумовому контролі”, *Вісник НТУУ „КПІ”, Серія приладобудування*, № 51(1), pp. 58-63, 2016.
- [3] V. Petryk, A. Protasov, K. Syeryu and S. Ukraineec, “Wireless data transmission in ultrasonic nondestructive testing”, *Научные известия*, № 1 (216), Болгария 2017, pp. 121-123.
- [4] О. Povshenko, V. Petryk, A. Protasov, “Portable ultrasound flaw detector”, in *II наук.-техн. конф. “НК в контексті асоційованого членства України в ЄС”* 15-19 жовтня 2018 року, Люблін, Польща.

- [5] С. М. Масевський, К. М. Серий, “Безконтактна система визначення координат вимірювального перетворювача дефектоскопу”, *Технічна діагностика та неруйнівний контроль*, №4, pp. 20-23, 2012.

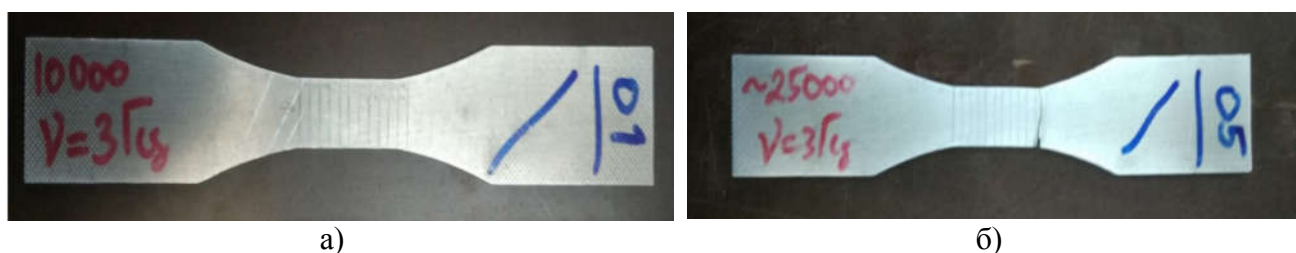
УДК 620.179.14

ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВТОМИ МАТЕРІАЛІВ

*Баженов В. Г., Калениченко Ю. О., Рацебарський С. С., Коваль В. В.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна
E-mail: vgbazhenov@gmail.com*

Показана можливість визначення втоми матеріалу за допомогою структуроскопа розробленого на кафедрі ПСНК «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Для демонстрації таких можливостей були спеціально підготовлені зразки з листового матеріалу AA2024-T4 товщиною **3mm** (див. Рис. 1, а), Які потім на спеціальному стенді BiSS-02-112 отримали різне циклічне знакопостійне пульсуюче навантаження з частотою 3Гц.



а)

б)

Рис.1. Зовнішній вигляд тестового зразка, де

а) до проведення експериментальних досліджень; б) після проведення експериментальних досліджень

Один зразок отримав навантаження 10000 циклів, другий зразок при навантаженні 24989 циклів був зруйнований (див. Рис. 1, б).

При дослідженні отриманих зразків за допомогою структуроскопа розробленого на кафедрі ПСНК «КПІ ім. Ігоря Сікорського» спостерігається особливо виражена реакція фазових характеристик гармонік вимірювального сигналу на зміну механічного напруження внаслідок динамічного навантаження. (наприклад: див. Рис. 2 та Рис. 3 порівнювальних графіків відповідно для другої і третьої гармонік інформаційних сигналів).

Тут по осі X – приведена амплітуда сигналу збудження, по осі Y – виміряні значення початкових фаз X-ї гармоніки в градусах.

З наведеного можна зробити висновок, що розроблена авторами інформаційно-вимірювальна система «Структуроскоп» може бути використана і для вимірювання втоми не феромагнітних матеріалів.